

VIA HAND DELIVERY  
PATENT  
90606.3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Akitoshi NAKAJIMA et al.

Serial No.: Currently unknown

Filing Date: Concurrently herewith

For: SPLIT TYPE CONNECTING ROD

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window, Mail Stop PATENT APPLICATION  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. 2002-378020 filed on December 26, 2002 and 2003-315615 filed September 8, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 23, 2003

  
Attorneys for Applicant(s)

Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200  
Facsimile: (703) 385-5080



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 7 8 0 2 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 7 8 0 2 0 ]

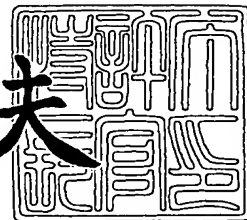
出    願    人            ヤマハ発動機株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月    2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY50799JP0

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 久保田 剛

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 磯部 恒雄

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 岩崎 進也

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代表者】 長谷川 至

【代理人】

【識別番号】 100087619

【弁理士】

【氏名又は名称】 下市 努

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 028543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102523

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンロッドの破断分割構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸心方向に延びる破断起点溝を形成し、上記大端部に表面硬化処理を施すとともに、該大端部を上記破断起点溝を起点にしてロッド部とキャップ部とに破断分割し、該ロッド部とキャップ部とを破断分割面同士を位置合わせした状態で締結ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記破断起点溝とクランクピン孔内周面とのコーナ部に、上記破断起点溝の開口幅より広い開口幅を有する谷部を形成したことを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記谷部の上記クランクピン孔の軸心から上記破断起点溝を通る直線に対する角度が上記破断起点溝の上記直線に対する角度より大きいことを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 3】 請求項 2 において、上記破断起点溝の上記直線に対する角度が 0 度～10 度であり、上記谷部の上記直線に対する角度が 45 度～90 度であることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点溝の基点から上記締結ボルトのボルト孔までの最短距離に対する上記破断起点溝の溝深さの比率が 70 %～100 %であることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 の何れかにおいて、上記破断起点溝は上記クランクピン孔内周面に 2 カ所形成され、何れか一方の破断起点溝部分にはクランクピン孔の周方向に延びる軸受メタル係合溝が交差するよう形成されており、他方の破断起点溝にのみ上記谷部が形成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面硬化処理が施された大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該ロッド部とキャップ部とを破断分割面同士を位置合わせした状態で締結

ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

この種の分割型コンロッドでは、大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割する際に、該破断を誘発させるための破断起点溝を設ける場合がある。例えば、図16(a)，(b)に示すように、大端部50のクランクピン孔50aの内周面に該クランクピン孔50aの軸心方向に延びる一対の破断起点溝51，51を切り欠き形成する構造が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

米国特許4，569，109号

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記大端部50を破断分割すると、その破断面は、図14(a)，(b)に示すように、破断起点溝51から矢印①と②で示すそれぞれの経路でボルト孔周辺を進行し、外側壁部分③で合流することとなる。

#### 【0005】

しかしながら、矢印①，②の経路で進行する間に破断面が偏向すると、同一平面上で合流することができず、外側壁部分③で破断面にすれ違いが起り、段差やクラックが生じる場合がある。その結果、破断面に剥がれや欠けが発生し、これがエンジン運転中に欠け落ちてエンジン部品を傷つける場合があり、エンジントラブルの原因となるおそれがある。

#### 【0006】

ここで、上記剥がれや欠けの問題を防止するには、破断起点溝の底部の応力拡大係数を大きくすることが有効である。そこで、図15に示すように、破断起点溝51の溝深さL2を大きくし、破断起点溝51の基点とボルト孔50bの端縁との最短距離L1に対する上記L2の比率を大きくすることが考えられる。

#### 【0007】

ところが、上記破断起点溝51の溝深さL2を大きくすると、以下の問題が発

生する。

【 0 0 0 8 】

1. コンロッドに例えば浸炭焼き入れ等の表面硬化処理を施す際に浸炭が破断起点溝の底部まで届かず、該底部での表面硬化層が浅くなるおそれがある。その結果、破断起点部の脆性が悪化して延性破面となり易く、破断後のロッド部とキャップ部との位置合わせ精度が低下する。

【 0 0 0 9 】

2. また溝深さを深くするほど、溝加工に要する加工時間が長くなり、しかも溝深さを精度良く管理することが困難になる。特に、溝加工をレーザーにより行う場合に顕著であり、この点での改善が要請されている。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、破断分割時の剥がれや欠けの問題を防止しつつ、破断後の位置合わせ精度を確保でき、さらには溝加工に要する加工時間を短縮できるとともに、加工精度を向上できるコンロッドの破断分割構造を提供することを目的としている。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸心方向に延びる破断起点溝を形成し、上記大端部に表面硬化処理を施すとともに、該大端部を上記破断起点溝を起点にしてロッド部とキャップ部とに破断分割し、該ロッド部とキャップ部とを破断分割面同士を位置合わせした状態で締結ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記破断起点溝とクランクピン孔内周面とのコーナ部に、上記破断起点溝の開口幅より広い開口幅を有する谷部を形成したことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記谷部の上記クランクピン孔の軸心から上記破断起点溝を通る直線に対する角度が上記破断起点溝の上記直線に対する角度より大きいことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 において、上記破断起点溝の上記直線に対する角度が 0 度～10 度であり、上記谷部の上記直線に対する角度が 45 度～90 度であることを特徴としている。

【0014】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点溝の基点から上記締結ボルトのボルト孔までの最短距離に対する上記破断起点溝の溝深さの比率が 70 %～100 %であることを特徴としている。

【0015】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れかにおいて、上記破断起点溝は上記クランクピン孔内周面に 2 カ所形成され、何れか一方の破断起点溝部分にはクランクピン孔の周方向に延びる軸受メタル係合溝が交差するよう形成されており、他方の破断起点溝にのみ上記谷部が形成されていることを特徴としている。

【0016】

【発明の作用効果】

請求項 1 の発明に係る破断分割構造によれば、破断起点溝とクランクピン孔内周面とのコーナ部に、破断起点溝の開口幅より広い開口幅を有する谷部を形成したので、破断起点溝の起点からボルト孔の端縁までの最大距離に対する起点溝の深さの比率を大きくすることができるとともに、該破断起点溝の底部まで表面硬化処理による硬化層を確実に形成することができる。これにより破断起点溝の底部における応力拡大係数を大きくすることができ、破断分割時の剥がれや欠けの発生を防止でき、エンジン運転中の欠けによる損傷や焼き付け等のトラブルを回避できる。

【0017】

また上記破断起点溝の底部における表面硬化層の厚さを確保することができるので、破断起点部での脆性を高めることができ、破断後のロッド部とキャップ部との位置合わせ精度を向上できる。

【0018】

さらに上記破断起点溝のクランクピン孔内周面とのコーナ部に開口幅の大きい谷部を形成したので、この谷部を先に加工し、この後に破断起点溝の溝加工を行



うことにより、開口幅の狭い溝の加工が浅くて済み、加工時間を短縮できるとともに、加工精度を向上でき、レーザー加工が可能となる。

#### 【0019】

請求項2の発明では、上記クランクピン孔の軸心から破断起点溝を通る直線に対する角度より大きい角度を有する谷部を形成したので、具体的には例えば請求項3の発明のように、破断起点溝の直線に対する角度を0～10度とし、谷部の直線に対する角度を45～90度とすることによって、破断性能を損なうことなく、破断起点溝の底部にいたるまで確実に表面硬化処理を行うことができる。

#### 【0020】

請求項4の発明では、破断起点溝の基点からボルト孔の端縁までの最短距離に対する破断起点溝の溝深さの比率を70%～100%としたので、谷部を形成したことにより破断起点溝の溝深さが小さくなっても、底部の応力拡大係数を大きくすることができ、剥がれや欠けの発生をより確実に防止できる。

#### 【0021】

請求項5の発明では、一对の破断起点溝のうち、一方の破断起点溝部分にクランクピン孔の周方向に延びる軸受メタル用係合溝を形成し、他方の破断起点溝にのみ谷部を形成したので、両者の破断起点溝を起点とした破断開始時期を略同時にすることができ、破断面に剥がれや欠けが発生するのを防止できる。即ち、大端部の破断面の一方側に軸受メタル用係合溝を形成した場合には、この係合溝側が先に破断を開始し、他方側の破断が遅れがちとなる。その結果、先に破断した係合溝側に剥がれや欠けが発生し易くなるという問題がある。そこで、上記他方側に谷部を形成することによって、破断開始時期を同時にでき、上記剥がれや欠けの問題を回避できる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

#### 【0023】

図1ないし図4は、請求項1, 2, 3, 4の発明の一実施形態によるコンロッドの破断分割構造を説明するための図であり、図1は分割型コンロッドの正面図

、図 2 はコンロッドの大端部の断面図、図 3 (a) , (b) は大端部の破断起点溝の拡大図、図 4 は大端部の破断分割方法を示す図である。

#### 【 0 0 2 4 】

図において、1 は本実施形態の分割型コンロッドを示しており、これは鍛造、鋳造、あるいは焼結により形成されたナットレスタイプのものであり、ロッド本体 1 a の一端側にピストンピン孔 1 b を有する小端部 1 c を一体形成するとともに、他端側にクランクピン孔 1 d を有する大端部 1 e を一体形成した構造となっている。

#### 【 0 0 2 5 】

上記大端部 1 e は、ロッド本体 1 a との接続部から左右外側に広がる肩部 1 f , 1 f を有し、その中心部の両肩部 1 f の間に上記クランクピン孔 1 d が形成されている。また上記大端部 1 e の各肩部 1 f , 1 f には、大端部 1 e の下面から上面に近接して延びるボルト孔 1 g , 1 g が形成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

上記大端部 1 e は、ロッド部 2 とキャップ部 3 とを予め一体形成し、該大端部 1 e を含むコンロッド 1 全体に浸炭焼き入れ、焼き戻しの表面硬化処理を施し、該大端部 1 e を分割予定線 A に沿ってロッド部 2 側とキャップ部 3 側とに破断分割されている。この破断分割は、図 4 に示すように、基台 1 0 にコンロッド 1 を載置し、大端部 1 e のクランクピン孔 1 d 内に直径方向に移動可能なスライダ 1 1 , 1 1 を挿入し、両スライダ 1 1 , 1 1 の間にくさび 1 2 を打ち込むことによりロッド部 2 とキャップ 3 とに分割したものである。

#### 【 0 0 2 7 】

そしてこの破断分割されたロッド部 2 とキャップ部 3 とは両者の破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態で各ボルト孔 1 g に螺着された締結ボルト 4 で結合されている。上記表面硬化処理によりコンロッド 1 の外周面部分には所定の浸炭深さを有する表面硬化層が形成されている。ここで、上記表面硬化処理には、浸炭焼き入れ、焼き戻しのほかに、窒化、溶射、蒸着、あるいは高周波焼き入れ等が採用可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

上記クランクピン孔 1 d の内周面には、該クランクピン孔 1 d の軸心方向に延びる一対の破断起点溝 5, 5 が形成されている。この各破断起点溝 5 は、切削、ワイヤカット、あるいはレーザ等による機械加工により切り欠いて形成されたものであり、上記大端部 1 e のロッド部 2 とキャップ部 3 との分割予定線 A と上記内周面とが交わる交線に沿って形成されている。

#### 【0029】

そして上記クランクピン孔 1 d の内周面と破断起点溝 5 との上, 下コーナ部を面取りすることにより該破断起点溝 5 に沿って延び、かつこれよりも開口幅の広い谷部 6 が形成されている。この上谷部 6 は、破断起点溝 5 と同様にワイヤカット等の機械加工により、もしくは上述のコンロッド 1 を鍛造、鋳造、焼結により成形する際に同時に形成されたものである。

#### 【0030】

上記谷部 6 を構成する傾斜面 6 a, 6 a は、図 2 及び図 3 (a), (b) に示すように、クランクピン孔 1 d の軸心 a から上記破断起点溝 5 の底部 5 a を通る直線 (分割予定線) A となす角度  $\beta$  が 45 度となるように直線状に切り欠くことにより形成されている。これにより谷部 6 の内角は 90 度となっている。また上記破断起点溝 5 の上, 下内面 5 b, 5 b は上記直線 A となす角度  $\alpha$  が 0 度、つまり直線 A と平行となるように形成されている。

#### 【0031】

さらに換言すれば上記谷部 6 は、破断起点溝 5 の開口幅 L3 より大きい開口幅 L4 を有している。これにより谷部 6 を構成する傾斜面 6 a, 6 a がクランクピン孔 1 d 内に 2 分割された軸受メタル (不図示) をボルト孔 1 g 方向に挿入する際の面取りとして機能する。

#### 【0032】

上記破断起点溝 5 の基点から上記ボルト孔 1 g の端縁までの最短距離 L1 に対する上記破断起点溝 5 の溝深さ L2 の比率は 70% 以上に設定されている。

#### 【0033】

次に本実施形態の作用効果について説明する。

#### 【0034】

本実施形態の破断分割構造によれば、クランクピン孔 1 d の内周面に軸心方向に延びる一对の破断起点溝 5, 5 を形成し、各破断起点溝 5 とクランクピン孔 1 d の内周面との上, 下コーナ部に傾斜面 6 a, 6 a を形成し、破断起点溝 5 の開口幅 L 3 より広い開口幅 L 4 の谷部 6 を形成し、換言すれば該谷部 6 の上記直線 A となす角度  $\beta$  を破断起点溝 5 のなす角度  $\alpha$  より大きくしたので、クランクピン孔 1 d の内周面を基点とした破断起点溝 5 の起点からボルト孔 1 g の端縁までの最大距離 L 1 に対する起点溝 5 の溝深さ L 2 の比率を大きくすることができるとともに、該破断起点溝 5 の底部 5 a まで表面硬化処理による硬化層を確実に形成することができる。これにより破断起点溝 5 の底部 5 a における応力拡大係数を大きくすることができ、破断分割時の剥がれや欠けの発生を防止でき、エンジン運転中の欠けによる損傷や焼き付け等のトラブルを回避できる。

#### 【0035】

また上記破断起点溝 5 の底部 5 a における表面硬化層の厚さを確保することができるので、破断起点部での脆性を高めることができ、破断後のロッド部 2 とキャップ部 3 との破断分割面同士を当接させる際の位置合わせ精度を向上できる。

#### 【0036】

上記破断起点溝 5 のクランクピン孔 1 d の内周面との上, 下コーナ部に傾斜面 6 a, 6 a を形成することにより幅広の谷部 6 を形成したので、角度  $\beta$  の大きい谷部 6 を先に加工し、この後に破断起点溝 5 の溝加工を行うことにより、浅い溝加工で済み、加工時間を短縮できるとともに、加工精度を向上でき、レーザー加工が可能となる。

#### 【0037】

本実施形態では、上記破断起点溝 5 の直線 A に対する角度  $\alpha$  を 0 度とし、谷部 6 の直線 A に対する角度  $B$  を 45 度としたので、破断性能を損なうことなく、破断起点溝 5 の底部 5 a にいたるまで確実に表面硬化処理を行うことができる。

#### 【0038】

本実施形態では、上記谷部 6 の開口幅 L 4 を、破断起点溝 5 の開口幅 L 3 より大きくしたので、破断起点溝 5 の溝深さを実質的に大きくすることができるとともに、該破断起点溝 5 の底部 5 a まで表面硬化処理による硬化層を確実に形成す

ることができる。

#### 【0039】

上記破断起点溝5の基点からボルト孔1gの端縁までの最短距離L1に対する破断起点溝5の溝深さL2の比率を70%以上としたので、破断起点溝5の底部5aの応力拡大係数を大きくすることができ、剥がれや欠けの発生をより確実に防止できる。

#### 【0040】

図5は、上記最短距離L1に対する溝深さL2の比率を変化させた場合の剥がれ発生率を調べた実験結果を示す図である。図からも明らかなように、 $L2/L1$ 比が65%以下の場合には、剥がれの発生率が30%を超えている。これに対して $L2/L1$ 比を70%以上、好ましくは75%以上にすると剥がれ率は17%以下となっている。また $L2/L1$ 比を100%、つまり破断起点溝5をボルト孔1gに達する深さとした場合には、剥がれ率は15%とさらに低減していることがわかる。

#### 【0041】

また上記破断起点溝5の開口部にこれより幅広の谷部6を形成したので、直線Aに対する角度 $\beta$ の大きい谷部6を先に加工し、この後に破断基点溝5の溝加工を行うことができ、幅の狭い溝の深さを浅くできることから、加工時間を短縮できるとともに、加工精度を向上できる。

#### 【0042】

なお、上記実施形態では、破断起点溝5の直線Aとのなす角度 $\alpha$ を0度としたが、図6に示すように、破断起点溝5の角度 $\alpha$ を例えば10度とし、谷部6の角度 $\beta$ を例えば45度としてもよく、この場合にも上記実施形態と同様に破断起点溝5の溝深さL2を大きくできるとともに、表面硬化処理による硬化層を破断起点溝の底部まで確実に形成することができる。

#### 【0043】

また、図7に示すように、破断起点溝5の角度 $\alpha$ を10度とし、谷部6の開口幅L4を、破断起点溝5のクランクピン孔1dの内周面の延長面と交わる開口幅L3より大きくしてもよく、この場合にも上記実施形態と同様の効果が得られる

。

#### 【0044】

図8、図9、図10は、それぞれ谷部の変形例を説明するための図である。各図中、図3と同一符号は同一又は相当部分を示す。

#### 【0045】

図8(a)は、谷部6を構成する面6a'、6a'を湾曲状とした例であり、図8(b)は、谷部構成面6a'、6a'をR状に膨出形成し、該谷部6の開口幅を破断起点溝5の開口幅より大きくした例である。また図9は、谷部6の直線Aとなす角度 $\beta$ を90度に設定した例である。

#### 【0046】

図10(a)～(d)は、それぞれ谷部6を上コーナ部の構成面6a'で構成した例である。図10(a)は、上コーナ部に湾曲状の谷部6を凹設した例であり、図10(b)は、上コーナ部に直線状の谷部6を形成した例であり、図10(c)は、谷部6の角度 $\beta$ を90度とした例である。また図10(d)は、上コーナ部にR状の谷部6を膨出形成した例である。これらの各変形例においても、破断起点溝5の溝深さを大きくできるとともに、表面硬化処理による硬化層を破断起点溝5の底部まで形成することができる。

#### 【0047】

図11～図13は、請求項5の発明の一実施形態によるコンロッドの破断分割構造を説明するための図である。図中、図1及び図3と同一符号は同一又は相当部分を示す。

#### 【0048】

本実施形態の分割型コンロッド1は、大端部1eのクランクピン孔1dの内周面に一对の破断起点溝5、5を形成してなり、基本的な構成は上記実施形態と同様であるので、以下異なる部分についてのみ説明する。

#### 【0049】

上記クランクピン孔1dの内周面には軸受メタル（不図示）の位置決めを行うとともに、回り止めを行うための係合溝1h、1hが形成されている。この各係合溝1hは周方向に沿って、かつ右側の破断起点溝5と交差するように形成され

ている。

#### 【0050】

そして左側の破断起点溝 5 とクランクピン孔 1 d とのコーナ部にのみ谷部 6 が形成されており、該谷部 6 の内角は 120 度に設定されている。

#### 【0051】

本実施形態では、上記クランクピン孔 1 d の内周面に右側の破断起点溝 5 と交差するよう係合溝 1 h を形成し、左側の破断起点溝 5 にのみ谷部 6 を形成したので、左右の破断起点溝 5、5 を起点とした破断開始時期を略同時にすることができ、破断面に剥がれや欠けが発生するのを防止できる。即ち、軸受メタル用係合溝 1 h を形成した場合には、この係合溝側が先に破断を開始し、左側の破断が遅れがちとなる。その結果、先に破断した係合溝側に剥がれや欠けが発生し易くなるという問題がある。そこで、上記左側の破断起点溝 5 に谷部 6 を形成することによって、左右の破断開始時期を略同時にでき、上記剥がれや欠けの問題を回避できる。

#### 【0052】

また、上記左側の破断起点溝 5 に各傾斜面 6 a、6 a の内角が 120 度からなる谷部 6 を形成したので、該傾斜面 6 a、6 a が面取り部として機能することとなり、クランクピン孔 1 d 内に軸受メタルを挿入する際の傷付きや挿入ミス防止できる。即ち、クランクピンの軸受に軸受メタルを用いる場合には、係合溝 1 h を形成して軸受メタルの位置決め、回り止めを行う必要がある。この場合、大端部のロッド部とキャップ部との合わせ面に面取りを形成する必要がある。この面取りを行わないと挿入時に軸受メタルに傷が付いたり、正確な挿入ができなくおそれがある。

#### 【0053】

ところで分割型コンロッドの場合には、ロッド部とキャップ部との合わせ面が破断分割面となっていることから、破断分割後に面取り加工することは困難である。このため破断分割を行う前に面取り加工を行うこととなるが、このようにすると面取り加工に時間がかかり、コスト的に不利である。これに対して本実施形態では、上記谷部 6 を破断分割後に面取り部として用いることができるので、上

記面取り加工を不要にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

請求項 1 ～ 4 の発明の一実施形態による分割型コンロッドの正面図である。

【図 2】

上記コンロッドの大端部の断面図である。

【図 3】

上記大端部の破断起点溝の拡大図である。

【図 4】

上記大端部の破断分割方法を示す図である。

【図 5】

上記破断起点溝の溝深さと剥がれ発生率との関係を示す図である。

【図 6】

上記実施形態の変形例を示す図である。

【図 7】

上記実施形態の変形例を示す図である。

【図 8】

上記実施形態の変形例を示す図である。

【図 9】

上記実施形態の変形例を示す図である。

【図 1 0】

上記実施形態の変形例を示す図である。

【図 1 1】

請求項 5 の発明の一実施形態による分割型コンロッドを示す図である。

【図 1 2】

上記コンロッドの大端部の図である。

【図 1 3】

上記大端部の破断起点溝の拡大図である。

【図 1 4】



従来の破断分割面を示す図である。

【図 1 5】

本発明の成立過程を説明するための図である。

【図 1 6】

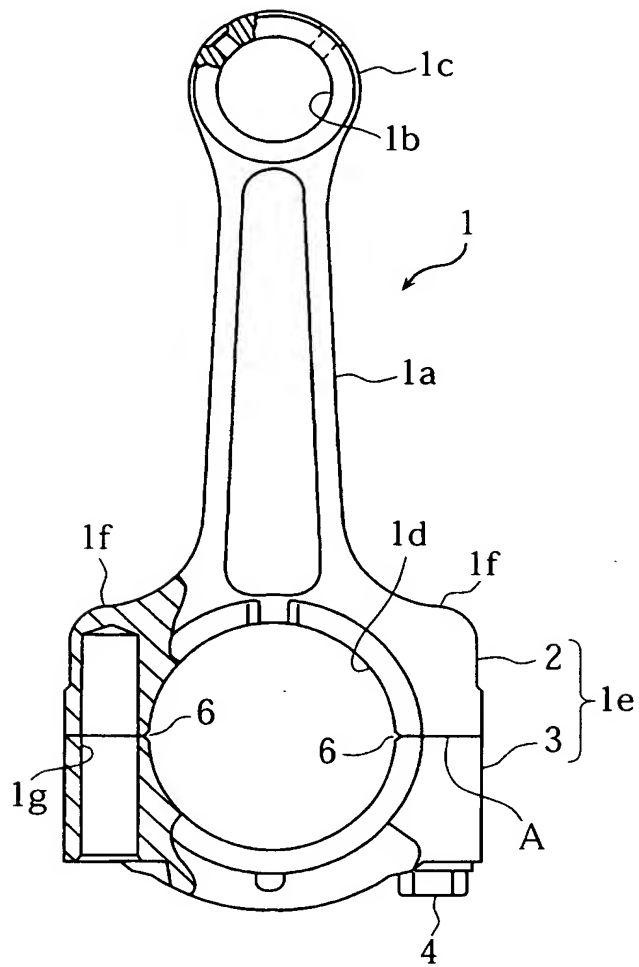
従来の一般的な分割型コンロッドの図である。

【符号の説明】

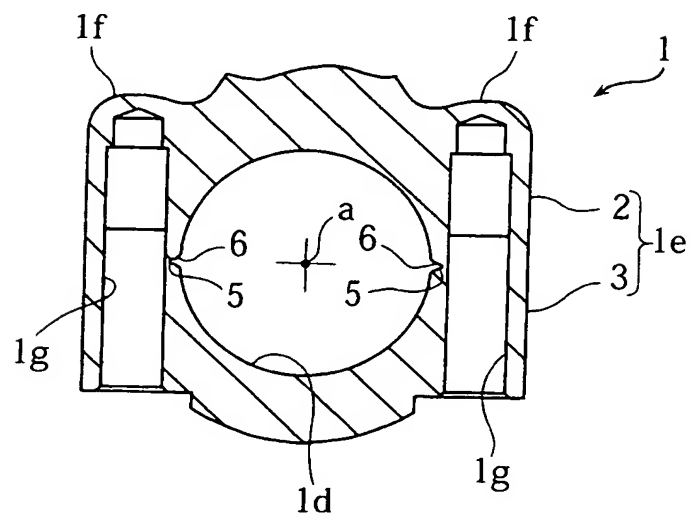
1	コンロッド
1 d	クランクピン孔
1 e	大端部
1 g	ボルト孔
1 h	係合溝
2	ロッド部
3	キャップ部
4	締結ボルト
5	破断起点溝
5 a	底部
6	谷部
A	直線
$\beta$	谷部の角度
$\alpha$	破断起点溝の角度
L 1	最短距離
L 2	溝深さ
L 3	破断起点溝の開口幅
L 4	谷部の開口幅

【書類名】 図面

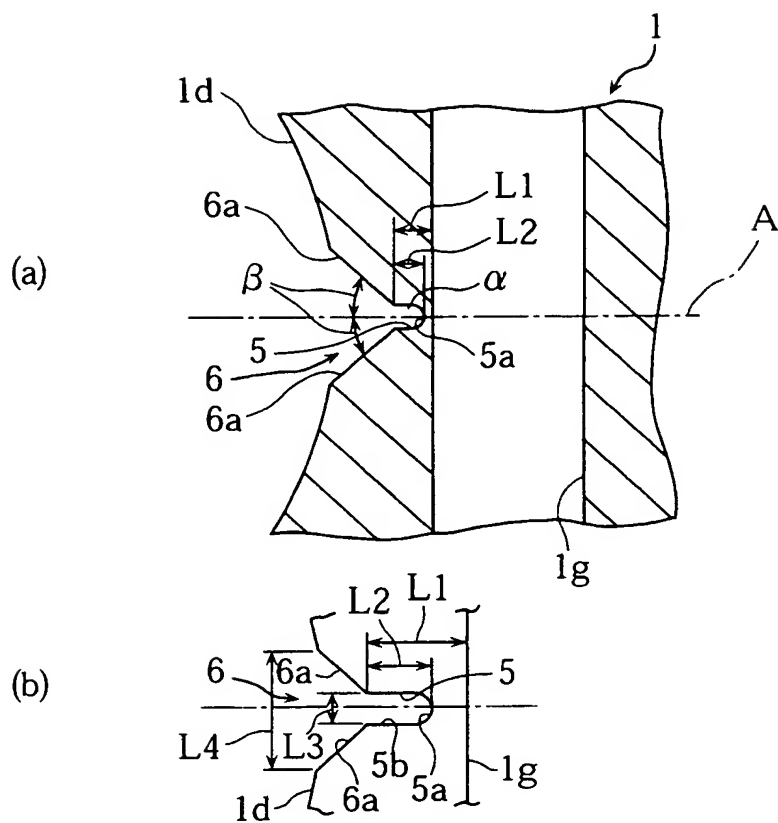
【図 1】



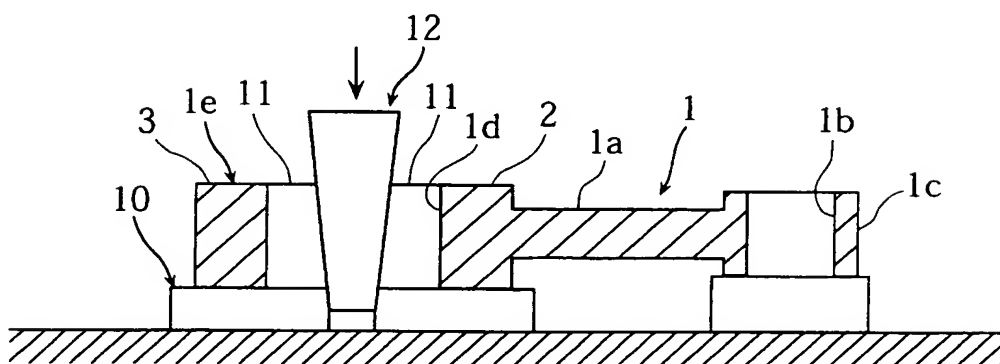
【図 2】



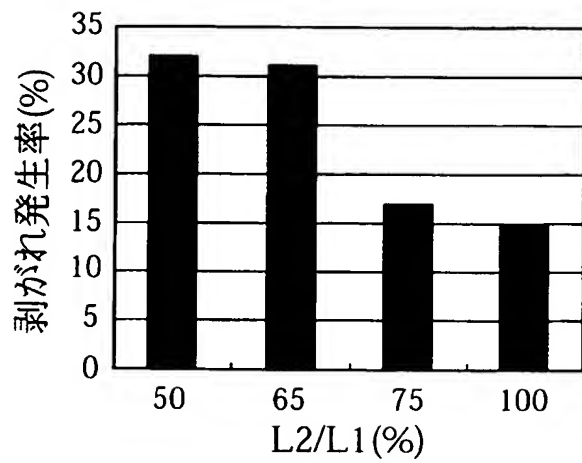
【図 3】



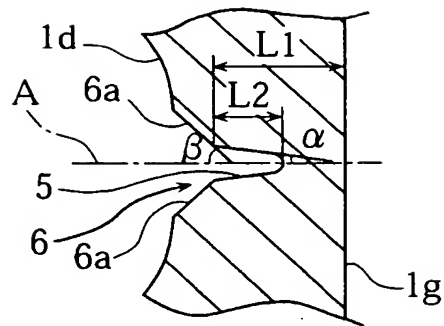
【図 4】



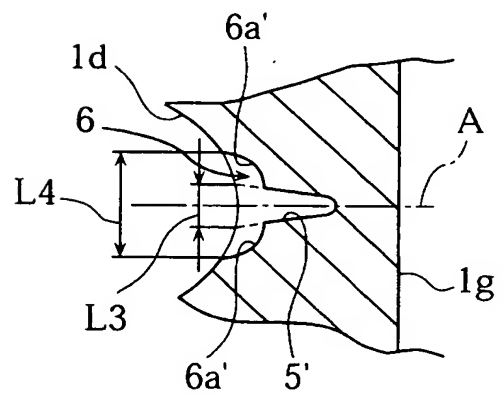
【図 5】



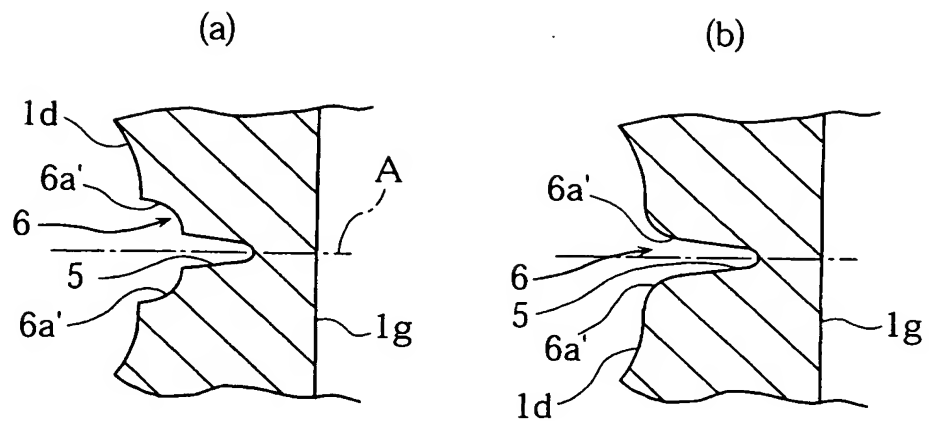
【図 6】



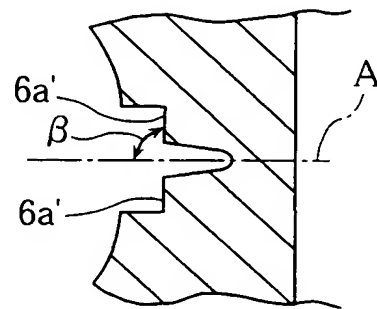
【図 7】



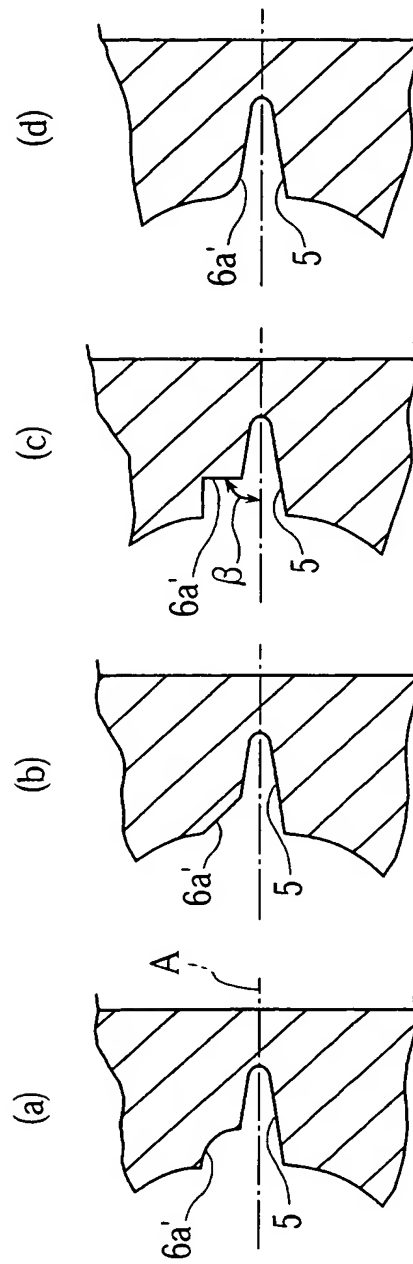
【図 8】



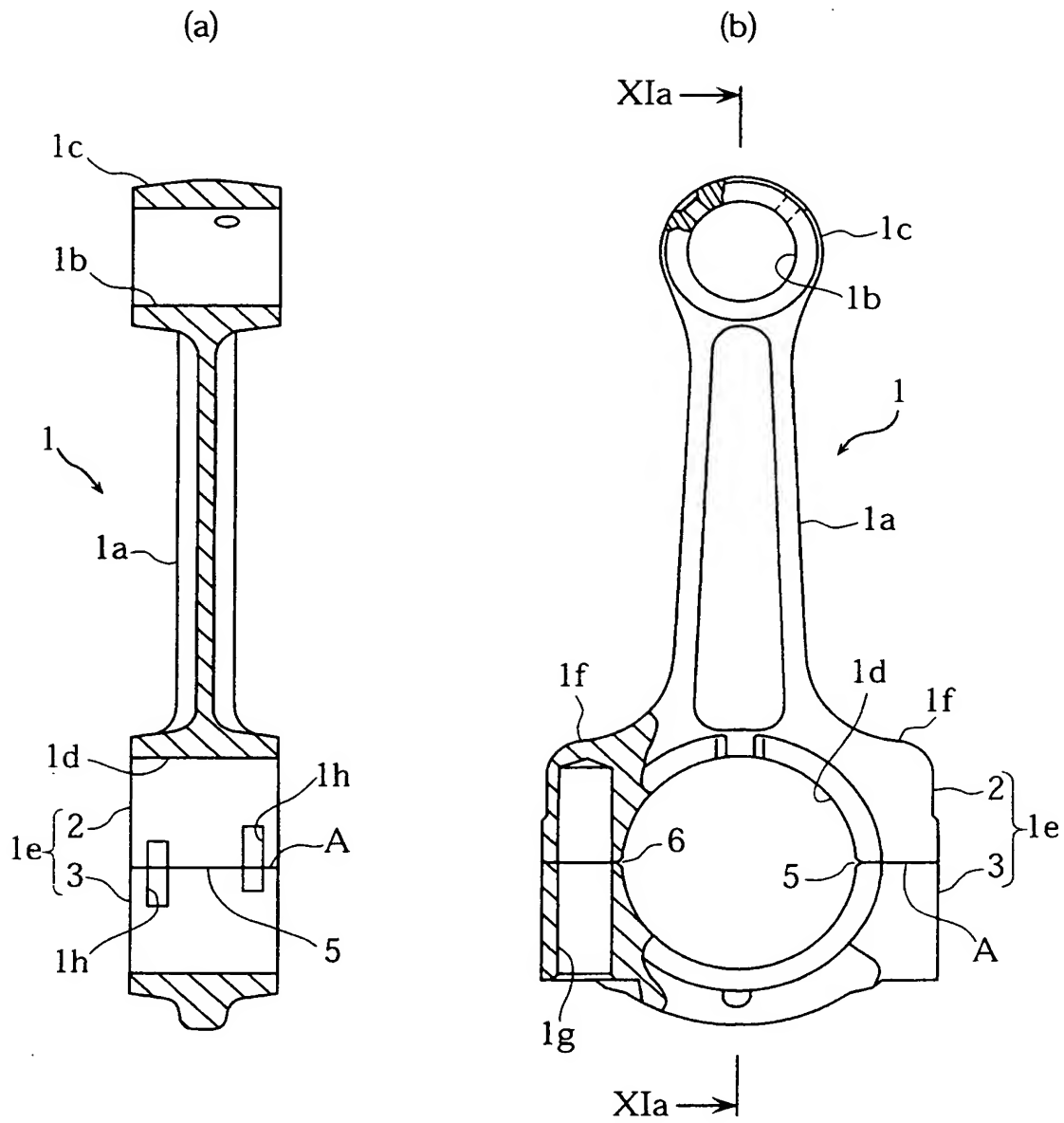
【図 9】



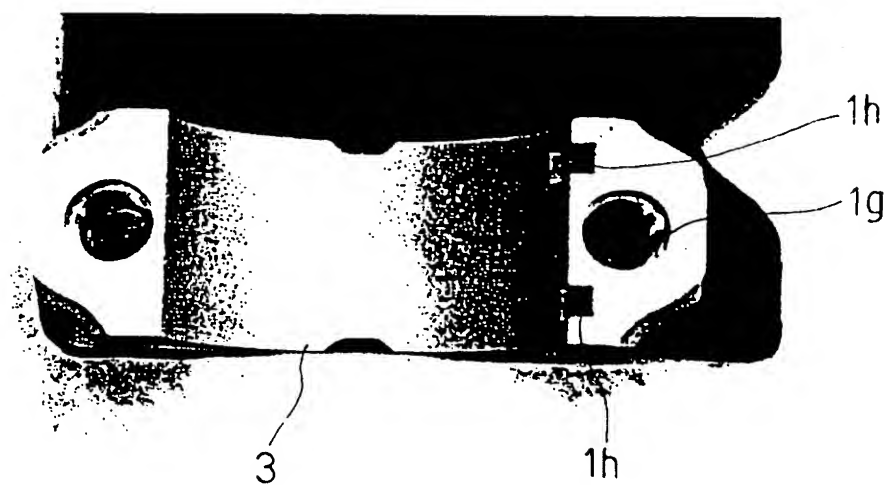
【図 10】



【図 11】



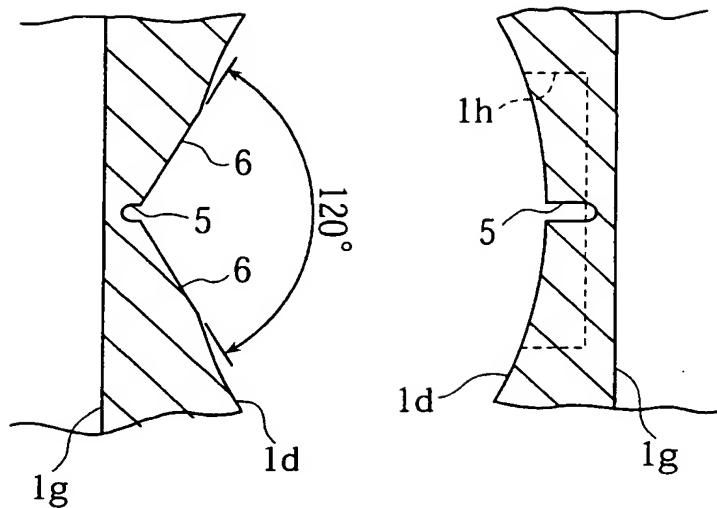
【図 12】



【図 13】

(a)

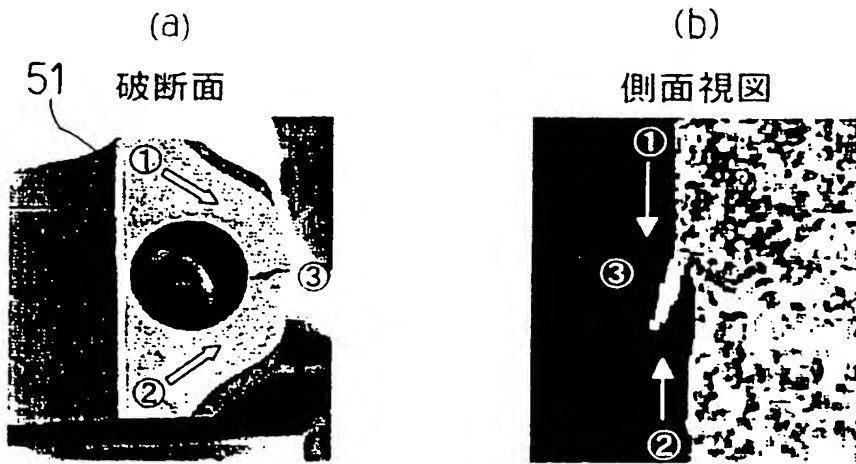
(b)



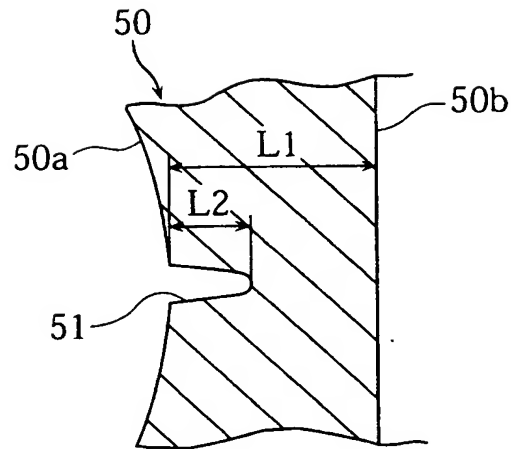
BEST AVAILABLE COPY



【図 14】

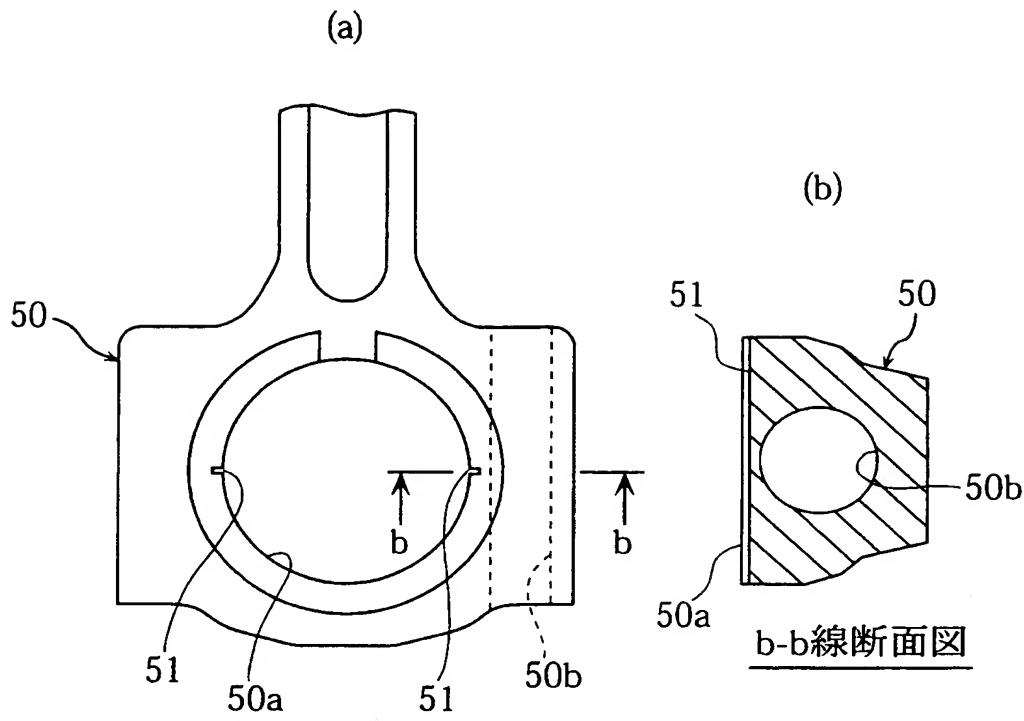


【図 15】



BEST AVAILABLE COPY

【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 破断分割時の剥がれや欠けの問題を防止しつつ、破断後の位置合わせ精度を確保でき、さらには溝加工に要する加工時間を短縮できるとともに、加工精度を向上できるコンロッドの破断分割構造を提供する。

【解決手段】 大端部 1 e のクランクピン孔 1 d 内周面に軸心方向に延びる破断起点溝 5, 5 を形成し、上記大端部 1 e に表面硬化処理を施すとともに、該大端部 1 e を上記破断起点溝 5 を起点にしてロッド部 2 とキャップ部 3 とに破断分割し、該ロッド部 2 とキャップ部 3 とを破断分割面同士を位置合わせした状態で締結ボルト 4 により結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記破断起点溝 5 とクランクピン孔内周面とのコーナ部に、上記破断起点溝 5 の開口幅 L 3 より広い開口幅 L 4 を有する谷部 6 を形成する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 7 8 0 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 7 6 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日  
新規登録

住 所  
氏 名

静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地  
ヤマハ発動機株式会社